

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. März 2002 (28.03.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/24397 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation: B23P 13/02,  
B23F 17/00

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): GEARCON GMBH (DE/DE); Im Heidenwinkel 5,  
77963 Schwanau (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/11041

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. September 2001 (25.09.2001)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SAYSETTE-RAS-  
MUSSEN, Frank (DK/DK); Dosseringen 26, DK-5300  
Kerteminde (DK). BREUNINGER, Steffen (DE/DE);  
Montfortweg 9, 72070 Tübingen (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(74) Anwälte: GLEISS, Alf-Olav usw.; Maybachstrasse 6A,  
70469 Stuttgart (DE).

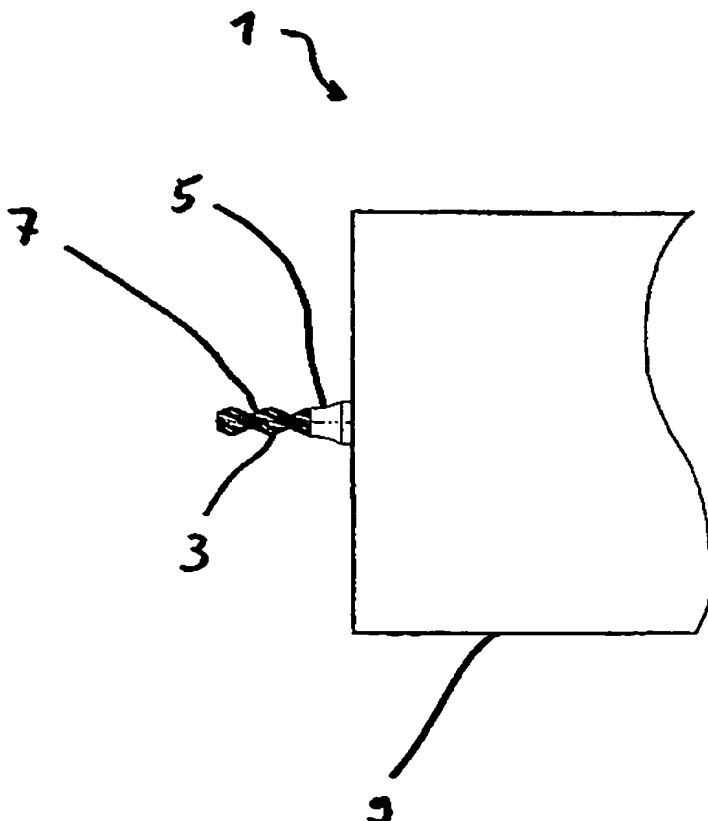
(30) Angaben zur Priorität:  
100 47 397.4 25. September 2000 (25.09.2000) DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CI, CN, CO, CR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PROVIDING ASSEMBLIES WITH GEARINGS AND PROFILES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ANFORMEN VON VERZÄHNUNGEN UND PROFILLEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for providing a shaft (3) with a gearing (7) and/or a profile (5). The inventive method is characterized by comprising the step of providing the shaft (3) that is mounted in an assembly (1) with a gearing (7) and/or a profile (5).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum Anformen einer Verzahnung (7) und/oder eines Profils (5) an einer Welle (3) vorgeschlagen. Dieses zeichnet sich durch den folgenden Schritt aus: Anformen der Verzahnung (7) und/oder des Profils (5) an der in einem Aggregat (1) montierten Welle (3).

WO 02/24397 A1

BEST AVAILABLE COPY

ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),  
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## — mit internationalem Recherchebericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

## Verfahren zum Anformen von Verzahnungen und Profilen

5

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anformen von Verzahnungen und Profilen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Aggregat gemäß Oberbegriff des Anspruchs 54.

Verfahren und Aggregate der hier angesprochenen Art sind bekannt. Es ist denkbar, vorbereitete Wellen zu verwenden, die bereits mit Verzahnungen und/oder Profilen versehen sind. Diese werden dann direkt in die Aggregate, insbesondere Elektromotoren und Getriebe, montiert. Hierfür ist in der Produktion ein gewisser Logistikaufwand notwendig und einmal gefertigte Motoren sind je nach verarbeiteter Welle nur für ein bestimmtes Anwendungsgebiet einsetzbar. Auch sind solche Wellen, insbesondere wenn sie in kleinen Stückzahlen gefertigt werden, oftmals teuer. Um die Skaleneffekte von Großserien-Lieferanten zu nutzen, wurde auch versucht, diese mit kostengünstigen, in Großserienproduktion gefertigten Wellen zu beliefern. Es hat sich gezeigt, dass auch hierfür ein gewisser Logistikaufwand anfällt, insbesondere dann wenn die Großserien-Lieferanten in weit entfernten Produktionsstätten angesiedelt sind. Somit ist diese Vorgehensweise erst ab größeren Stückzahlen sinnvoll. Denkbar ist es auch, kostengünstige Aggregate, insbesondere Elektromotoren zu demontieren, mit einer entsprechend vorbereite-

-2-

ten Welle zu versehen und anschließend wieder zu montieren. Problematisch ist dabei, dass sich gerade in Großserie produzierte Aggregate oft schlecht für eine Demontage und anschließende Montage eignen. So kann leicht der Nachrüstaufwand den eigentlichen Preis des Aggregats übersteigen, was einen hohen Gesamtaufwand bedeutet. Um diesen Gesamtaufwand weiter zu reduzieren werden auch Anformungen und/oder Profile als separate Teile auf Wellen von Aggregaten aufgedrückt oder aufgeschraubt. Dies allerdings bedeutet eine Zunahme des Gewichts und auch eine Vergrößerung des Bauraums sowie schlechte Toleranzen, die zu Rundlauffehlern führen können.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren und ein Aggregat der eingangs genannten Art zu schaffen, die diese Nachteile vermeiden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren vorgeschlagen, das die in Anspruch 1 genannten Merkmale aufweist. Es zeichnet sich dadurch aus, dass an einer in einem Aggregat, insbesondere einem Motor und/oder Getriebe, montierten Welle eine Verzahnung und/oder ein Profil angeformt wird. Bei dem Anformvorgang kann die Lagerung der Welle im Aggregat zur Fixierung dieser ausgenutzt werden. Es ist also möglich Profile und/oder Verzahnungen höchster Genauigkeit an der Welle anzuformen. Außerdem ermöglicht dies, bei einem geringen Gesamtaufwand, die Wellen mit Profilen und/oder Verzahnungen kleiner Abmessungen und geringem Gewicht zu versehen.

Besonders bevorzugt wird eine Ausführungsform des Verfahrens, bei der die Profile und/oder Verzahnun-

- 3 -

gen an handelsübliche, insbesondere in Serienproduktion gefertigte Aggregate angeformt werden. Somit kann bei hohen Anforderungen an die Rundlaufgenauigkeit bei kleinem Bauraum der angeformten Profile und/oder Verzahnungen ein besonders geringer Gesamtaufwand erzielt werden.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

Zur Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe, wird außerdem ein Aggregat, insbesondere ein Elektromotor oder Getriebe, vorgeschlagen, das die in Anspruch 54 genannten Merkmale aufweist. Dieses zeichnet sich durch eine Welle aus, an die ein Profil und/oder eine Verzahnung im montierten Zustand angebracht wurde. Dies ermöglicht es, an dem Profil und/oder der Verzahnung bei einem kleinen Bauraum einen sehr guten Rundlauf zu realisieren. Auch hohe Übersetzungsverhältnisse und gute Wirkungsgrade können hierdurch erreicht werden. Des Weiteren kann die Herstellung des Aggregats sehr kostengünstig erfolgen.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt einen Teil eines Aggregates 1 mit einer Welle 3.

Die Welle 3 weist ein Profil 5, in Form eines konischen Bereichs und eine Verzahnung 7, in Form einer zweifachen Schraube auf. Dies entspricht einer extremen Schrägverzahnung. Die Verzahnung 7 schneidet also alle Mantellinien der Welle 3 im gleichen Winkel, dem Verzahnungswinkel. Die Welle 3 wird in ei-

-4-

nem Gehäuse 9 weitergeführt, das hier nur teilweise dargestellt ist. Das Profil 5 und die Verzahnung 7 wurden im montierten Zustand an die Welle 3 angebracht.

- 5 Die Verzahnung 7 kann mit anderen, insbesondere schrägverzahnten, Zahnrädern kämmen und diese antreiben oder von diesen angetrieben werden.

- Bei dem Aggregat 1 kann es sich um ein Getriebe oder auch um einen Motor, insbesondere um einen  
10 schnell laufenden, in Großserie hergestellten sowie handelsüblichen Elektromotor handeln.

Im Folgenden wird auf das Verfahren zum Anformen von Verzahnungen und Profilen an Wellen eingegangen. Hierzu wird auf die Figur Bezug genommen.

- 15 Die Verzahnung 7 und/oder das Profil 5 werden direkt an der im Aggregat 1 montierten Welle 3 angeformt.

- Hierzu kann das Aggregat 1, insbesondere der Motor und/oder das Getriebe, fixiert werden. Sofern die  
20 Welle 3 genügend weit aus dem Aggregat 1 herausragt, ist es auch möglich die Welle 3 direkt zu fixieren. An der so direkt oder indirekt fixierten Welle 3 wird durch Umformung und/oder elektrochemische Bearbeitung und/oder spanende Verfahren die  
25 Verzahnung 7 und/oder das Profil 5 angeformt. Im Speziellen kann die Umformung durch Stanzen, Pressen, Rollen, Schleifen, Freiformschleifen, Fräsen, Freiformfräsen, Lasern, Wälzstossen, Wälzschälen, Wälzhonen, Wälzschaben, Wälzfräsen, Wälzhobeln,  
30 Wälzschleifen, Profilstoßen, Profilschleifen, Hub-

- 5 -

schleifen, Fingerfräsen, Hochgeschwindigkeitsfräsen, Fingerschleifen, Räumen, Wasserstrahlschneiden, Wasserstrahlfräsen, Gleitziehen, Gesenkformen, Längswalzen mit Drückwalzen, Schrägwalzen mit  
5 Drückwalzen, Querwalzen mit Walzstangen, Querwalzen mit Außenwalzen/Stirnrädern, Querwalzen mit innenverzahnten Stirnbacken, Gewindewalzen, Schrägwalzen mit Scheibenwalzen, Wälzbackenwalzen -auch als Außenwalzen bekannt-, Elektroerosion, elektrochemisches Erodierpressen, elektrochemisches Erodieren,  
10 elektrochemisches Abtragen, chemisches Abtragen, precise electrochemical machining (PEM), Ätzen, Laserstrahlabtragen, Laserstrahlschneiden, Wirbelverfahren, Drallräumen und/oder Rundkneten -auch als  
15 Formkneten bekannt- erfolgen.

Besonders bevorzugt wird eine Ausführungsform des Verfahrens, bei dem die Verzahnung 7 als Schrägverzahnung, insbesondere Schrägverzahnung mit großem Verzahnungswinkel, durch Rundkneten und/oder Wälzbackenwalzen und/oder Fingerfräsen und/oder Hochgeschwindigkeitsfräsen angeformt wird.  
20

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens, bei dem der Anformvorgang durch Walzen erfolgt, können die Welle 3, durch eine geeignete Vorrichtung und/oder die dafür eingesetzten Walzen angetrieben werden. Das angeformte Profil 5 der Welle 3 besteht hier aus dem konischen Bereich und die Verzahnung 7 aus der zweifachen Schraube.  
25

Nach dem Anformvorgang, der in einem oder in mehreren Schritten erfolgen kann, wird die Fixierung wieder gelöst. Zur Fixierung der Welle 3 ist es  
30

auch denkbar, die Welle 3 in dem Motor und/oder Getriebe zu blockieren. In diesem Fall genügt es den Motor und damit indirekt die Welle 3 zu fixieren.

Möglich ist es auch, für spezielle Verfahren zum Anformen nur den Motor und/oder das Getriebe zu fixieren, so dass die Welle 3 drehbar gelagert ist. Bei dieser Ausführungsform des Verfahrens kann also die Welle 3 während des Anformens verdreht werden. Dabei können sogar eventuell an der Welle 3 vorhandene Ungenauigkeiten, insbesondere Laufungenauigkeiten, korrigiert werden. So entstandene Profile und Verzahnungen eignen sich besonders gut für Getriebe, die hohen Anforderungen bezüglich eines hohen Wirkungsgrads und einer geringen Geräuschkentwicklung genügen müssen.

Ferner kann auch das Aggregat 1 einer feststehenden Vorrichtung zum Anformen des Profils 5 und/oder der Verzahnung 7 zugeführt werden. Hierzu wird der zu verformende Teil der im Aggregat 1 eingebauten Welle 3 auf geeignete Weise an der Vorrichtung vorbeigeführt und/oder in diese eingeführt, wodurch die Anformung vorgenommen wird.

Besonders bevorzugt wird eine Ausführungsform des Verfahrens, bei der es sich bei dem Aggregat 1 um eine handelsübliche, insbesondere in Serienproduktionen gefertigte, Komponente handelt. In Serienproduktion gefertigte Aggregate 1 sind günstig herstellbar. Eine Demontage ist oft nicht vorgesehen oder nur erschwert durchzuführen. Durch die Anwendung des Verfahrens können also ohne aufwendige Demontage und anschließende Montage auch an Wellen



- 7 -

- solcher Aggregate 1 Verzahnungen 7 und Profile 5 höchster Genauigkeit angeformt werden. Die Verzahnungen 7 und Profile 5 können als Abtriebswelle oder Antriebswelle des Aggregats 1 für beliebige Anwendungen verwendet werden. Besonders vorteilhaft ist eine Verwendung der Welle 3 mit angeformter Verzahnung 7 als Abtriebswelle eines Motors, die gleichzeitig als Antriebswelle für ein an diesem angebrachtes Getriebe dient.
- 10 Das Verfahren kann in Fertigungen angewendet werden, bei denen gleiche Aggregate 1 mit unterschiedlich verzahnten Wellen 3 benötigt werden. Dabei ist besonders vorteilhaft, dass die aufgrund der unterschiedlichen Wellen 3 erforderlichen Varianten erst
- 15 kurz vor dem Einbau der Aggregate 1 erzeugt werden, was den Logistikaufwand reduziert.

Denkbar ist es auch, nur eine Verzahnung 7, also kein Profil 5, an die Welle 3 anzubringen.

- Möglich ist es auch, anstelle der zweifachen
- 20 Schraube eine einfache oder mehrfache Schraube anzuformen.

Schließlich kann auch eine Verzahnung 7 angeformt werden, die in axialer Richtung verläuft, also parallel zu den Mantellinien der Welle 3.

25

## 5 Ansprüche

1. Verfahren zum Anformen einer Verzahnung (7) und/oder eines Profils (5) an einer Welle (3) **gekennzeichnet durch** folgenden Schritt:
  - Anformen der Verzahnung (7) und/oder des Profils (5) an der in einem Aggregat (1) montierten Welle (3).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Anformen das Aggregat (1) und/oder die Welle (3) fixiert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Anformen die Fixierung gelöst wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Umformung und/oder durch elektrochemische Bearbeitung und/oder durch spanende Verfahren erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verzahnung (7) als Schrägverzahnung, insbesondere Schrägver-

zahnung mit großem Verzahnungswinkel, angeformt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen  
5 durch Stanzen erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Pressen erfolgt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen  
10 durch Rollen erfolgt.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Schleifen erfolgt.

15 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Freiformschleifen erfolgt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen  
20 durch Fräsen erfolgt.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Freiformfräsen erfolgt.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen  
25 durch Lasern erfolgt.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Wälzstossen erfolgt.
- 5 15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Wälzschälen erfolgt.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Wälzhonen erfolgt.
- 10 17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Wälzschaben erfolgt.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen  
15 durch Wälzfräsen erfolgt.
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Wälzhobeln erfolgt.
- 20 20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Wälzschleifen erfolgt.
21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Profilstoßen erfolgt.
- 25 22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Profilschleifen erfolgt.

- 11 -

23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Hubschleifen erfolgt.
- 5 24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Fingerfräsen erfolgt.
25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Hochgeschwindigkeitsfräsen erfolgt.
- 10 26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Fingerschleifen erfolgt.
- 15 27. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Räumen erfolgt.
28. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Wasserstrahlschneiden erfolgt.
- 20 29. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Wasserstrahlfräsen erfolgt.
30. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Gleitziehen erfolgt.
- 25 31. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Gesenkformen erfolgt.

32. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Längswalzen mit Drückwalzen erfolgt.
- 5 33. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Schrägwalzen mit Drückwalzen erfolgt.
34. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Querwalzen mit Walzstangen erfolgt.
- 10 35. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Querwalzen mit Außenwalzen/Stirnrädern erfolgt.
- 15 36. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Querwalzen mit innenverzahnten Stirnbacken erfolgt.
- 20 37. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Gewindewalzen erfolgt.
38. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Schrägwalzen mit Scheibenwalzen erfolgt.
- 25 39. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Wälzbackenwalzen erfolgt.

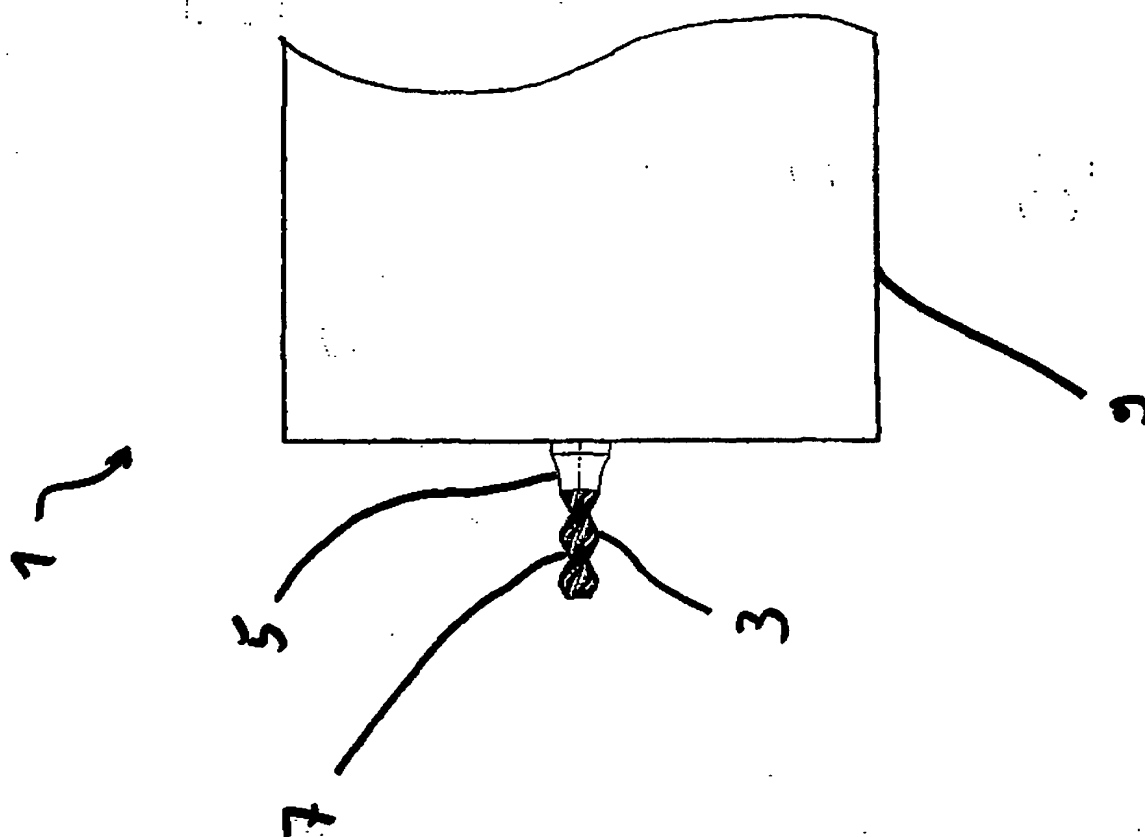
- 13 -

40. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Elektroerosion erfolgt.
- 5 41. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch elektrochemisches Erodierpressen erfolgt.
42. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch elektrochemisches Erodieren erfolgt.
- 10 43. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch elektrochemisches Abtragen erfolgt.
44. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen  
15 durch chemisches Abtragen erfolgt.
45. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch precise electrochemical machining (PEM) erfolgt.
- 20 46. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Ätzen erfolgt.
47. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen  
25 durch Laserstrahlabtragen erfolgt.

48. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Laserstrahlschneiden erfolgt.
- 5 49. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Wirbelverfahren erfolgt.
50. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Drallräumen erfolgt.
- 10 51. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anformen durch Rundkneten erfolgt.
52. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Welle (3) vor  
15 dem Anformen blockiert und nach dem Anformen wieder freigegeben wird.
53. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei dem  
20 Aggregat (1) um handelsübliche Elektromotoren und/oder Getriebe handelt, insbesondere um in Serienproduktion gefertigte Komponenten.
54. Aggregat, insbesondere Elektromotor oder Getriebe, **gekennzeichnet durch** eine Welle, die ein  
25 Profil (5) und/oder eine Verzahnung (7) aufweist, die im montierten Zustand, insbesondere durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 50, angebracht sind.



Fig. 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inten of Application No

PC:., L.' 01/11041

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B23P13/02 B23F17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23P B23F H02K F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, IBM-TDB, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 169 (M-231), 26 July 1983 (1983-07-26) & JP 58 074209 A (MITSUBISHI DENKI KK), 4 May 1983 (1983-05-04) abstract; figures	1,2,4-54
A	abstract; figures	3,52
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 027 (M-662), 27 January 1988 (1988-01-27) & JP 62 181821 A (TETSUDO SOGO GIJUTSU KENKYUSHO;OTHERS: 01), 10 August 1987 (1987-08-10) abstract; figures	1-51,54
X	EP 0 579 344 A (MANNESMANN AG) 19 January 1994 (1994-01-19) abstract; figure 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 December 2001

Date of mailing of the international search report

20/12/2001

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Watson, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC., LP 01/11041

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 58074209	A	04-05-1983	NONE	
JP 62181821	A	10-08-1987	JP 4071644 B	16-11-1992
EP 0579344	A	19-01-1994	DE 4221958 C1	18-11-1993
			EP 0579344 A1	19-01-1994
			NO 932309 A	03-01-1994

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

BNSDOCID: <WO\_0224397A1\_L>

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. des Aktenzeichens

PC... 01/11041

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B23P13/02 B23F17/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23P B23F H02K F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal, IBM-TDB, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 169 (M-231), 26. Juli 1983 (1983-07-26) & JP 58 074209 A (MITSUBISHI DENKI KK), 4. Mai 1983 (1983-05-04) Zusammenfassung; Abbildungen	1, 2, 4-54
A		3, 52
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 027 (M-662), 27. Januar 1988 (1988-01-27) & JP 62 181821 A (TETSUDO SOGO GIJUTSU KENKYUSHO; OTHERS: 01), 10. August 1987 (1987-08-10) Zusammenfassung; Abbildungen	1-51, 54
X	EP 0 579 344 A (MANNESMANN AG) 19. Januar 1994 (1994-01-19) Zusammenfassung; Abbildung 1	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*8\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Dezember 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20/12/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Watson, S

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung

die zur selben Patentfamilie gehören

Inter. des Abzeichens

PCT/EP 01/11041

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 58074209	A	04-05-1983	KEINE		
JP 62181821	A	10-08-1987	JP	4071644 B	16-11-1992
EP 0579344	A	19-01-1994	DE	4221958 C1	18-11-1993
			EP	0579344 A1	19-01-1994
			NO	932309 A	03-01-1994

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**